

JP-A-2001-247566

published on September 11, 2001

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-247566

(P2001-247566A)

(43) 公開日 平成13年9月11日 (2001.9.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
C 0 7 D 403/06		C 0 7 D 403/06	4 B 0 2 4
A 0 1 N 43/38		A 0 1 N 43/38	4 B 0 6 4
63/02		63/02	P 4 B 0 6 5
C 1 2 N 15/09	Z N A	C 1 2 P 1/02	A 4 C 0 6 3
C 1 2 P 1/02		17/16	4 H 0 1 1

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-59685 (P2000-59685)

(22) 出願日 平成12年3月3日 (2000.3.3)

(71) 出願人 591001949

株式会社海洋バイオテクノロジー研究所

東京都文京区本郷1丁目28番10号

(72) 発明者 張 恵平

静岡県清水市袖師町1900番地 株式会社海
洋バイオテクノロジー研究所清水研究所内

(72) 発明者 卞 照国

静岡県清水市袖師町1900番地 株式会社海
洋バイオテクノロジー研究所清水研究所内

(74) 代理人 100087918

弁理士 久保田 耕平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 新規抗カビ活性物質およびその製造法

(57) 【要約】

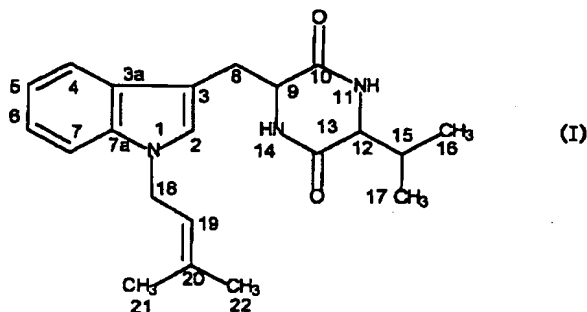
【課題】 新規抗カビ活性物質および微生物を用いる該活性物質の製造法を提供する。

* 【解決手段】

次の一般式 (I)

【化1】

*



で表される化合物M-3-A; 子囊菌に属する糸状菌 M-3株を
Potato Dextrose Broth (PD 培地、1/2 栄養、50%海
水、pH 6.8) に培養し、該化合物 M-3-A を生成蓄積さ

せ、これを採取することを特徴とする上記式 (I) の化
合物 M-3-A の製造法; および上記式 (I) の化合物 M-3-A
を有効成分とする抗カビ剤。

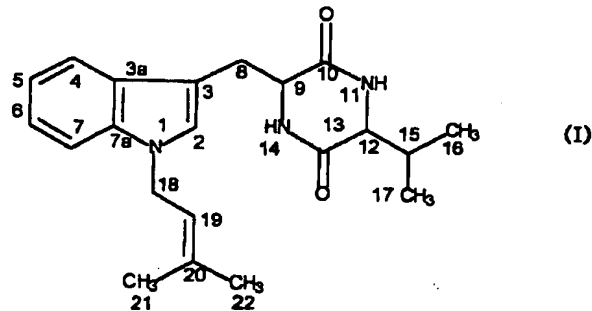
【特許請求の範囲】

【請求項1】

下記の式(I)

*【化1】

*



で表される化合物。

【請求項2】 子囊菌に属し、請求項1記載の化合物を生産する能力を有する糸状菌 M-3 株を培地に培養し、培養物中に請求項1記載の化合物を生成蓄積させ、該培養物から請求項1記載の化合物を採取することを特徴とする請求項1記載の化合物の製造法。

【請求項3】 前記糸状菌 M-3 株が、配列番号1で表される塩基配列または該塩基配列と実質的に同一の塩基配列の rDNA 遺伝子を有するものである請求項2に記載の化合物の製造法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、新規な抗カビ活性物質、微生物を用いたその製造法およびそれを有効成分とする抗カビ剤に関するものである。

【0002】

【従来の技術】分子細胞生物学の進歩により生命現象の解明は急速に進んでいる。抗生物質や植物二次代謝産物に代表される新しい作用をもつ生物活性物質や阻害剤の発見は、化学療法剤の開発に道を開くのみならず、物質レベルから生命現象をとらえ、そのメカニズムの知見を得るうえで極めて有用な手段であり、新たな基礎研究の発展が期待される。

【0003】微小管の機能を阻害する天然有機化合物には、タキソール(taxol)、ビンブラスチン(vinblastin)、グリセオフルビン(griseofulvin)、リゾキシシン(rhizoxin)など抗ガン剤、抗カビ剤として応用されているも※

※のもあり大変興味のある化合物である。最近では海洋らん藻の *Lyngbya majuscula* から得られた微小管重合阻害剤 curacin A や *Sorangium cellulosum* (Myxobacterium) から taxol と同様に微小管の重合を促進し、解重合を阻害する物質 epothilone 類が単離されている。海洋という特殊な棲息環境において、様々な海洋微生物が目新しい生物活性を持つ天然有機化合物に対する期待は現在もなお依然として大きい。一般に、化学物質の生物活性はその化学構造に依存するところが大きいため、生物活性を有する新規な化合物に対しては、不断の希求があるといえよう。

【0004】

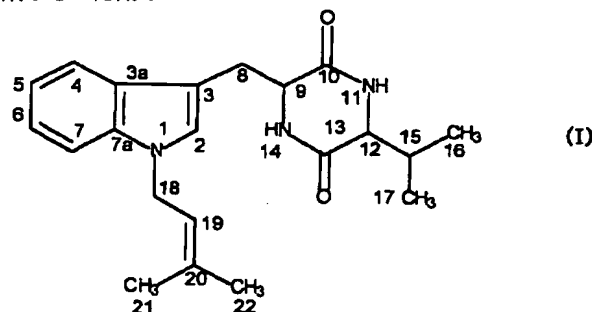
【発明が解決しようとする課題】従って、本発明は、上記の希求に答えるものであり、抗カビ活性を有する新規物質、その製造法およびそれを有効成分とする抗カビ剤の提供を目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明者らは、上記課題の解決のために鋭意検討を重ねた結果、千葉県上総海岸にて採取した海藻(スサビノリ *Porphyra yezoensis*)の表面から分離された糸状菌 M-3 株が抗カビ活性を有する物質を生産することを見だし、かつ該物質が新規化合物でありその有用性に着目し、これらの知見に基づいて本発明を完成するに至った。

【0006】すなわち、本発明の第一は、下記の一般式(I)

【化2】



で表される新規化合物 M-3-A に関するものである。

【0007】また、本発明の第二は、子囊菌に属し、上

記記載の式(I)の化合物 M-3-A (以下、必要に応じ、「本発明の化合物」という。)を生産する能力を有する糸状菌M-3 株を培地に培養し、培養物中に上記式(I)の化合物 M-3-A を生成蓄積させ、これを培養物中から採取することを特徴とする上記記載の式(I)の化合物 M-3-Aの製造法に関するものである。

【0008】さらに、本発明の第三は、上記式(I)で表 *

*される化合物 M-3-A を有効成分とする抗カビ剤に関するものである。

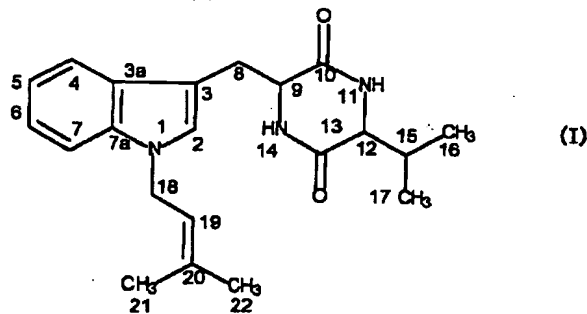
【0009】

【発明の実施の形態】以下本発明を詳細に説明する。

【0010】本発明の化合物の構造

本発明の化合物は以下の式(I)で表される。

【化3】



【0011】本発明の化合物は、上記式(I)で表される構造を有するものであり、代表例として次に示す物理化学的性質を有し、また、核磁気共鳴スペクトル分析において下記の ^1H NMRおよび ^{13}C NMRの化学シフト値を有するものである。

【0012】本発明の化合物は、その物理化学的性質およびスペクトルデータによって同定されたものである。※

※その化学構造は一個のトリプトファン単位、一個のバリン残基および一個のイソペンテニル基からなり、特徴はインドール環に結合するジケトピペラジンを有することにある。

【0013】

【表1】

表 1

M-3-A の物理化学的性質

性状	無色固体	理論値(m/z) 354.2182
* $[\alpha]_D^{25}$	-16°	UV λ_{max} MeOH nm(e)
分子式	$\text{C}_{21}\text{H}_{27}\text{N}_3\text{O}_2$	222 (40283)、288 (7951)
質量分析	$(\text{M}+\text{H})^+$	IR ν_{max} KBr cm^{-1}
FABMS(pos.)	354	3200 (NH)、2960、2925、
HRFABMS(pos.)		2850、1670、1660 (amide C=O)、
実験値(m/z)	354.2183	1460、1450

*(c 0.05、MeOH)

【0014】

【表2】

表 2

M-3-Aの500 MHz ^1H NMR および 125 MHz ^{13}C NMR 化学シフト値 (ppm)¹⁾

position	^{13}C	^1H (J/Hz)	position	^{13}C	^1H (J/Hz)
1 (N)	-	-	11 (NH)	-	5.87 s
2	126.83 d	7.00 s	12	60.48 d	3.8 m
3	108.14 s	-	13	167.84 s	-
3a	127.60 s	-	14 (NH)	-	5.83 s
4	110.05 d	7.34 d (8.3)	15	31.51 d	2.35 m
5	119.78 d	7.18 dd (8.3, 6.9)	16	16.35 q	0.90 d (6.6)
6	122.28 d	7.24 dd (7.8, 6.9)	17	19.13 q	1.05 d (7.1)
7	118.88 d	7.60 d (7.8)	18	44.43 t	4.70 d (16.4)
7a	136.74 s	-	19	119.78 d	5.38 m
8	31.11 t	3.00 dd (10.5, 3.9)	20	136.74 s	-
		3.70 dd (11.7, 3.4)	21	25.96 q	1.80 s
9	55.31 d	4.30 dq (10.5)	22	18.35 q	1.85 s
10	166.52 s	-			

1) CDC13 中、測定。

【0015】本発明の化合物の製造

次に、本発明の式(I)の化合物の製造について説明する。本発明の式(I)の化合物 M-3-A は、該化合物 M-3-A の生産菌を培地に培養し、培養物中に生産蓄積させ採取することにより製造することができる。培地としては、PD 培地（ポテトデキストロース培地 Potato Dextrose Broth）を用いることができる。培地の組成として 30 栄養1/2、海水50%が好ましい。

*【0016】本発明の化合物は糸状菌により生産することが可能であるが、その糸状菌の好ましい具体例として、前記海藻（スサビノリ *Porphyra yezoensis*）から分離した糸状菌 M-3 株を挙げることができる。糸状菌 M-3 株の菌学的性質は下記の通りである。

【0017】

【表3】

表 3

18S rDNA遺伝子の塩基配列に基づくホモロジー検索の結果

DDBJ	微生物	分類学的位置	M-3株とのホモロジー (%)
Assession No			
AJ224362	<i>Bulgaria inquinans</i>	子囊菌	96.367*
AB016175	<i>Euscomycetes</i> sp. K89	子囊菌	96.018
D49656	<i>Lasioderma serricorne</i>	子囊菌	95.502
M55639	<i>Aureobasidium pullulans</i>	子囊菌	95.213

*FASTA searches a protein or DNA sequence data bank version 3.0t84 March 28, 1998 [W. R. Pearson & D. J. Lipman *PNAS* 85, 2444-2448 (1988)]

【0018】また、糸状菌 M-3 株の18S rDNA 遺伝子の塩基配列は、下記の配列表に示すものである。上記配列表に示す塩基配列の結果に基づきホモロジー検索を行った結果、本発明の化合物の製造に用いられる糸状菌 M-3 株は、子囊菌に属する糸状菌であることが判明した(表3参照)。なお、該 M-3 株は、工業技術院生命工学工業技術研究所に微工研菌寄第 M-3号(PERM P-17709)とし

て寄託されている（寄託日：平成12年2月2日）。

【0019】本発明の化合物の製造において、上記菌株、子囊菌に属する糸状菌 M-3 株を培養し、当該培養物から本発明の化合物 M-3-A を採取する方法は、具体的には後述する実施例に記載するが、概ね海洋糸状菌の培養方法に従って実施することができる。

【0020】培養条件としては下記の通りである。すな

れたβグルカンが0.01重量部未満であると、最終製品での該βグルカンの機能性効果が得られないおそれがあり、500重量部を超えると、その他の成分の種類に拘わらず粉末状乃至ソポロ状となり、均一にイネ科植物から抽出されたβグルカンが混合、分散した食用油脂組成物とはならず、最終製品とした時にダマが残り抽出成分の分布が不均一になってしまう傾向が強い。

【0027】なお、イネ科植物から抽出し精製を行わず、抽出液をそのまま、あるいは粉体化、固体化処理のみを行なったものをそのまま使用する場合、該成分中のβグルカンの純度は、高純度であればある程良いが、1~100%、好ましくは10~100%、更に好ましくは20~100%がよい。

【0028】また、本発明のイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物には、該組成物中でイネ科植物由来のβグルカン成分がダマや固まりになる等の不均一化をよりいっそう抑制するために、乳化剤、ゲル化剤、増粘剤、安定剤等の食品添加物や食品を添加することも可能である。これらは食用であれば特に限定されず、乳化剤としては、例えば、レシチン、脂肪酸モノグリセライド、ソルビタン脂肪酸エステル、プロピレングリコール脂肪酸エステル、シュガーエステル等が挙げられ、増粘剤、安定剤としては、例えば、ブルラン、サイリウム、アラビアガム、ジェランガム、グルコマンナン、グアーガム、キサンタンガム、タマリンドガム、カラギーナン、アルギン酸塩、ファセルラン、ローカストビーンガム、ペクチン、カードラン及びそれらの低分子化物、澱粉、化工澱粉、各種α化デンプン、結晶セルロース、ゼラチン、デキストリン、寒天、デキストラン等が挙げられる。その他、ブドウ糖、果糖、蔗糖、麦芽糖、酵素糖化水飴、乳糖、還元澱粉糖化物、異性化液糖、蔗糖結合水飴、オリゴ糖、還元糖ポリデキストロース、ソルビトール、還元乳糖、トレハロース、キシロース、キシリトール、マルチトール、エリスリトール、マンニトール、フラクトオリゴ糖、大豆オリゴ糖、ガラクトオリゴ糖、乳果オリゴ糖、ラフィノース、ラクチュロース、パラチノースオリゴ糖、ステビア、アスパルテム等の糖類、リン酸塩（ヘキサメタリン酸、第2リン酸、第1リン酸）、クエン酸のアルカリ金属塩（カリウム、ナトリウム等）等の安定剤、α-ラクトアルブミンやβ-ラクトグロブリン、血清アルブミン等のホエイ蛋白質、カゼイン、その他の乳蛋白質、低密度リボ蛋白質、高密度リボ蛋白質、ホスピチン、リベチン、リン糖蛋白質、オボアルブミン、コンアルブミン、オボムコイド等の卵蛋白質、グリアジン、グルテニン、プロラミン、グルテリン等の小麦蛋白質、その他動物性及び植物性蛋白質等の蛋白質、食塩、岩塩、海塩、塩化カリウム等の無機塩類、酢酸、乳酸、グルコン酸等の酸味料、β-カロテン、カラメル、紅麴色素等の着色料、トコフェロール、茶抽出物等の酸化防止剤、全卵、卵黄、卵白、

酵素処理卵等の卵類、強力粉、中力粉、薄力粉等の穀類、大豆粉末等の豆類、水、着色料、乳製品、調味料、pH調整剤、酵素、食品保存料日持ち向上剤、果実、果汁、コーヒー、ナッツペースト、香辛料、カカオマス、ココアパウダーを含有させてもよい。これら上記に挙げた添加物の2種以上の併用も可能である。これらの添加剤の添加量は特に限定されず、一般的な量であることができ、本発明の組成物中、例えば、0.01~15重量%である。

10 【0029】次に、本発明の食品について詳述する。本発明の食品は、上述した本発明のイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物を含有しているものであり、該油脂組成物をもって、従来の油脂の一部又は全部を置換したものである。その態様としては、マーガリン、ショートニング等の油脂食品はもちろん、ベーカリー製品、製菓類、米加工品、小麦加工品、トウモロコシ加工品、大豆加工品、健康食品、薬用食品の他、油脂を含むあらゆる食品が挙げられる。また本発明の食品は、
20 例えば、サラダオイル、揚げ油、ホイップクリーム等の液状、流動ショートニング等の流動状、あるいは起泡性乳化脂やドレッシング、ファットスプレッド、カスタードクリーム、ディップクリーム等のペースト状又はエマルジョン、また、ショートニング、マーガリン、キャンディー、チョコレート、カレールー等の固体状のいずれであっても、これらの一部又は全部を本発明のイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物で置換して、従来と同様の使用態様で用いられるものである。

【0030】次に、本発明のベーカリー製品について詳述する。本発明のベーカリー製品は、上述した本発明のイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物を含有しており、該油脂組成物をもって、従来の油脂の一部又は全部を置換して生地を調製し、該生地を焼成したものである。その態様としては、例えば、パン、パイ、カステラ、スポンジケーキ、バターケーキ、シュー菓子、ワッフル、醗酵菓子等が挙げられる。上記生地を調製する方法は特に限定されず、従来公知の方法で用いられている油脂の一部又は全部を、本発明のイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物で置換することにより行なうことができる。例えば、本発明のベーカリー製品がパンである場合、パン生地の調製においては、小麦粉、水、イースト、砂糖、食塩等の一般的製パン原料と、本発明のイネ科植物から抽出されたβグルカン含有食用油脂組成物とを公知の操作と同一の操作に付することによりパン生地を得ることができる。例えば捏捏後、本発明のイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物をロールインし、一般的方法に従い、醗酵、成形、焙炉等を行い焼成することができる。同様に例えば、本発明のベーカリー製品が折パイであれば、ロールイン油脂又は練込油脂、練パイであれば、チップ状又は
40 ストロー状等の小片油脂、スポンジケーキであれば、起

泡性乳化脂又はケーキ用液状油の一部又は全部を、本発明のイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物で置換して使用することができる。

【0031】このように、ベーカリー製品が焼成工程を伴うものである場合、大麦粒や大麦粉をβグルカンの供給源としてそのまま添加、使用する場合ももとより、生地作成後にイネ科植物から抽出したβグルカンを、そのまま添加したり、粉体等にそのまま混合後生地作成を行うと、生地でダマになりやすく、ダマや固まりになった場合は、食品にざらつき感やつぶつぶ感、水分の不均一さ、固さの違いに起因した違和感が発生する。一方、本発明のイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物を利用することによって、イネ科植物から抽出されたβグルカンが均一に分散した、ダマや固まりの極めて少ない生地が得られ、焼成した最終製品は、異味を感じないばかりか、ソフトさが大幅に増した食感の良いベーカリー製品となる。

【0032】次に、本発明の製菓類について詳述する。本発明の製菓類は、上述した本発明のイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物を含有しており、該イネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物をもって、従来の油脂の一部又は全部を置換して生地を調製し、該生地を加工したものである。その態様としては、例えば、生地をフライしたスナック、ドーナッツ類、蒸した蒸ケーキ、まんじゅう等の蒸菓子類が挙げられる。また、別の態様として、上述した本発明のイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物と、砂糖、香料等とを混合し、必要に応じて固化成形したキャンディー、ガム、チョコレート、打菓子等の他、ラクトアイス等の氷菓も挙げられる。

【0033】製菓類として、風味のみでなく、食味、特に甘味を大切にする製菓類を得たい場合には、ダマがないことが更に重要であって、極僅かなダマでも、直ちに違和感を生じてしまい、商品価値が低下する。本発明のイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物では、すでにβグルカン成分が均一になった形で存在しているため、製菓類に後添加、混合する場合でも、最終製品である本発明の製菓類は、含有するイネ科植物から抽出されたβグルカンが均一に分散し、ダマがなく、また異味の感じることもない良好な風味のものとなる。

【0034】本発明の油脂組成物は、生活習慣病予防作用を有する食品成分を含んだ食品又は医薬品に添加し、その作用を増強するために使用可能である。例えば、血中脂質濃度を適正化する高不飽和脂肪酸(EPA、DHA)、血清コレステロールを調節する植物ステロール、及びそのエステル化物、シアシルグリセロール、γリノレン酸、αリノレン酸、ヒートファイバー、コーンファイバー、サイリウム種皮、茶ポリフェノール、レシチン、血圧降下に有効なかつお節ペプチド、イワシペプチド、カゼインドデカペプチド、大豆分離蛋白質等、腸内

環境を改善して整腸作用に働く乳酸菌、グルコン酸、オリゴ糖、各種食物繊維等を含む食品や医薬品である。その他、健康機能性を有することが知られている、クロレラ、スピルリナ、プロポリス、キチン、キトサン、核酸、靈芝、アガリクス、銀杏葉エキス、らかん果、ウコン、ガルシニア、アップルファイバー、ギムネマ、コラーゲン、ブルーベリー、アロエ、ノコギリヤシ、植物発酵酵素、大豆イソフラボン、葉緑素、ローヤルゼリー、高麗人参、ブルーベリー、カモミール、タイム、セージ、ペパーミント、レモンバーム、マロウ、オレガノ、キャットニップティー、ヤロー、ハイビスカス等のハーブ類を本発明の油脂組成物に添加して生体調節機能性を増強した食品又は医薬品を得ることができる。

【0035】また、本発明の油脂組成物は、米・小麦・トウモロコシ・大豆加工品に添加して、機能性を付与、増強することが可能である。例えば、米飯類(冷凍米飯・無菌米飯)；ビーフン、あられ、せんべい等の米加工品；上記に挙げたベーカリー製品、製菓類の他、パスタ、ソバ、うどん、ほうとう、中華麺等の麺類；その他小麦加工品；朝食シリアル、コーンフレークのようなトウモロコシ加工品；豆腐や豆乳、豆乳飲料、湯葉、油揚げ、厚揚げ、がんもどき、あん、みそ等の大豆加工食品が挙げられる。また、その他、牛乳、加工乳、ヨーグルト、乳清飲料、乳酸菌飲料；バター、チーズ等の乳製品；ようかん。最中、餡のような和菓子類；ポタージュスープ、シチュー、カレー等のスープ類；醤油、ソースやたれ、ジャム、トマトケチャップ等の調味料類；ソーゼージのような畜肉加工品；かまぼこ、さつま揚げ等の水産練り製品を始めとするあらゆる食品に添加することができる。

【0036】

【実施例】以下、実施例によって本発明を更に具体的に説明するが、これらは本発明を限定するものではない。なお、「部」及び「%」は特記しない限り重量基準である。

【0037】〔試験例1〕(βグルカン含有量の測定) βグルカンの分析は、メガザイム社のβグルカン測定キットを用いて、McCleary法(酵素法)にて行った。まず、測定サンプルが粉体の場合、500μm(30メッシュ)のふるいにかけ、水分含量を測定し、その100mgを17mlチューブに取り、50%エタノール溶液を200μl加え、分散させた。次に4mlの20mMリン酸緩衝液(pH6.5)を加え、よく混合した後、煮沸した湯浴中にて1分間加熱した。よく混合し、更に2分間、湯浴中で加熱した。50℃に冷却後、5分間放置してから、各チューブにリケナーゼ酵素溶液(キットに付属するバイアルを20mlの20mMリン酸緩衝液で希釈、残量は凍結保存)の200μl(10U)を加え、1時間、50℃にて反応させた。チューブに200mM酢酸緩衝液(pH4.0)を、5ml加え

て、静かに混合した。室温に5分間放置し、遠心分離にて上清を得た。100 μ lを3本のチューブに取り、1本には100 μ lの50mM酢酸緩衝液(pH4.0)を、他の2本には100 μ l(0.2U)の β グルコシターゼ溶液(キットに付属するバイアルを20mlの50mM酢酸緩衝液で希釈、残量は凍結保存)を加え、50℃にて10分間、反応させた。3mlのグルコースオキシターゼ/ペルオキシターゼ溶液を加えて、50℃にて20分間反応させ、各サンプルの510nmにおける吸光度(EA)を測定した。 β グルカン含有量は、次式により求めた。

$$[0038] \beta \text{glucan} (\%, \text{W/W}) = (\text{EA}) \times (\text{F/W}) \times 8.46$$

F = (100) / (グルコース100 μ gの吸光度)

W = 算出された無水物重量 (mg)

[0039] また、測定サンプルが β グルカンを抽出した抽出液(液体)の場合は、以下のように抽出物(固体あるいは粉末)としてから含有量を測定した。すなわち、 β グルカン抽出液に2倍量のエタノールを添加しよく混合してから遠心分離にて沈殿を回収し、よく乾燥させ粉碎し、 β グルカン抽出物(固体)とした。 β グルカン抽出物は、水分含有量を測定後、メガザイム社の β グルカン測定キットを用いて、McCleary法(酵素法)にて分析した。各沈殿サンプル50mgを17mlチューブに取り、50%エタノール溶液を200 μ l加え、分散させた。その後は上記と同様に測定した。

[0040] [試験例2] (分子量の測定)

抽出物の分子量測定は、以下の通りとした。すなわち、抽出物の5mgをチューブに取り、0.5mlの蒸留水を加えて、沸騰水中で溶解させた。0.22 μ mのフィルターを通してHPLC用のサンプルとした。分離にはHPLCゲル濾過カラムであるShodexのバックドカラムKS-805(昭和電工社製)を用い、流速0.6ml/min.、温度50℃、検出にはRI検出器、分離溶媒は水で実施した。分子量マーカーとしてはShodexブルラン標準液P-82(昭和電工社製)を用いて測定した。

[0041] 抽出 β グルカンが抽出液(液体)の場合は、まず、2倍量のエタノールを加え、-20℃に冷却して1時間、放置し、沈殿を得た。得られた沈殿の5mgをチューブに取り、以下、抽出物の場合と同様に操作して、分子量を測定した。

[0042] [製造例1] (原料及び抽出促進剤の製造)

もち性裸大麦を研削式搗精機により削り、歩留まり82%まで精麦した。このとき発生した糠を糠-1とした。歩留まり82%まで精麦した大麦は、更に研削式搗精機により削り、歩留まり55%まで精麦した。このとき発生した糠を粉碎物-1とした。容器(50L)に水道水20Lを加え、攪拌しながら、15℃に調温した。これ

に糠-1の6kgを加え、2時間攪拌抽出し、連続遠心機にて固液分離後、上清を凍結乾燥し、抽出促進剤450gを得た。

[0043] [製造例2] (β グルカンの製造)

容器(70L)に水道水30Lを加え、攪拌しながら、製造例1で得た抽出促進剤を150g加え、溶解後、粉碎物-1の7.5kgを加えた。2時間、50℃で攪拌抽出してから連続遠心機にて固液分離後、上清を得た。得られた上清を煮沸し、冷却後に15Lのわずかに粘調な β グルカン液(サンプル1)を得た。試験例1に従い分析の結果、 β グルカン含有量は3%であった。試験例2に従い分析の結果、抽出物は分子量9万~1万に検出され、最大ピークは分子量4万であった。なお、試験例1の方法で最大ピークが β グルカンであることを確認した。

[0044] [製造例3] (β グルカンの製造)

製造例2と同様に行い、得られた β グルカン液に2倍量のエタノールを加えて沈殿を回収、乾燥させて β グルカン抽出物460g(サンプル2)を得た。試験例1に従い分析の結果、 β グルカンの純度は91%であった。試験例2に従い分析の結果、抽出物は分子量20万~1万に検出され、最大ピークは分子量4万であった。なお、試験例1の方法で最大ピークが β グルカンであることを確認した。

[0045] [製造例4] (β グルカンの製造)

製造例2と同様に行い、得られた β グルカン液をそのまま凍結乾燥し、 β グルカン抽出物580g(サンプル3)を得た。試験例1に従い分析の結果、 β グルカンの純度は76%であった。試験例2に従い分析の結果、抽出物は分子量20万~1万に検出され、最大ピークは分子量4万であった。なお、試験例1の方法で最大ピークが β グルカンであることを確認した。

[0046] [製造例5] (β グルカンの製造)

容器(70L)に水道水30Lを加え、攪拌しながら、水酸化ナトリウム60gを加えて溶解後、粉碎物-1の7kgを加えた。2時間、30℃で攪拌抽出してから、塩酸にて中和した。連続遠心機にて固液分離後、上清を得た。得られた上清を煮沸し、15Lの粘調な β グルカン液(サンプル4)を得た。試験例1に従い分析の結果、 β グルカン含有量は1.8重量%であった。試験例2に従い分析の結果、抽出物は分子量10万以下3000以上の範囲にピークは得られず、分子量50万以上から10万までにわたる極めてブロードなピークが検出された。試験例1の方法により分子量10万以上に溶出される画分が β グルカンであることを確認した。

[0047] <評価>以下、実施例及び比較例について、必要に応じて安定性、食感(滑らかさ、硬さ、風味)について評価した。安定性は5℃で1ヶ月保存後の状態変化を目視で確認した。食感については、パネラー10名により、それぞれ下記3段階の評価基準で評価を

行ない、最も人数の多い評価を評価結果とした。結果を表1及び2に示す。なお、表1及び2中の一は、評価をしていないことを示す。

【0048】＜評価基準＞

（安定性）

○：安定性に優れている。

△：やや分離等、外観に変化がみられる。

×：分離がみられる。

【食感】

（滑らかさ）

○：非常に滑らかである。

△：滑らかである。

×：滑らかでない

（硬さ）

○：非常にソフトである。

△：ソフトである。

×：ソフトでない

（風味）

○：優れている。

△：やや劣っている。

×：劣っている。

【0049】【実施例1】（イネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物）

製造例3で得たサンプル2の100部と大豆油100部をニダーでよく混合し、60℃で10分間放置後、室温に冷却してクリーム状になった本発明のイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物-1（βグルカン含有量45.50%）を得た。βグルカンは均一に分散していた。

【0050】【実施例2】（イネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物）

製造例4で得たサンプル3の300部に70℃に加温して溶解させたバーム油100部及びレシチン1部を添加し、高速ホモミキサーで混合して、50℃で20分間放置後、室温に冷却してそばろ状になった本発明のイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物-2（βグルカン含有量56.90%）を得た。該βグルカンは均一に分散していた。

【0051】【実施例3】（イネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物）

製造例4で得たサンプル3の50部にバームオレイン油30部、菜種油70部、プロテアーゼによって加水分解処理した卵黄0.2部を添加し、ミキサーで混合して、65℃で15分間放置後、室温に冷却してクリーム状になった本発明のイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物-3（βグルカン含有量25.30%）を得た。該βグルカンは均一に分散していた。

【0052】【実施例4】（イネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物）

製造例3で得たサンプル2の5部に米油40部、オリ

ブ油20部及び紅花油35部を添加し、高速ホモミキサーで混合して、50℃で30分間放置後、室温に冷却して粘度はほとんど原料油と変わらないが若干濁りを生じた本発明のイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物-4（βグルカン含有量4.60%）を得た。該βグルカンは均一に分散していた。

【0053】【実施例5】（イネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物）

製造例2で得たサンプル1の13部に硬化大豆油20部（融点45℃）、バーム油35部、綿実油30部及び大豆リゾレシチン0.2部を加え70℃で10分間放置後、高速ミキサーで乳化後、急冷可塑性によりマーガリン様の物性を示す本発明のイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物-5（βグルカン含有量0.40%）を得た。該βグルカンは均一に分散していた。

【0054】【実施例6】（イネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物）

製造例5で得たサンプル4の50部に魚硬化油27.6部（融点36℃）、コーンサラダ油18部及び酒石酸モノグリセライド0.4部を加え50℃で30分間攪拌混合後、高速ミキサーで乳化後、急冷可塑性によりファットスプレッド様の物性を示す本発明のイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物-6（βグルカン含有量0.94%）を得た。該βグルカンは均一に分散していた。

【0055】【実施例7】（イネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物）

製造例2で得たサンプル1の20部にオリーブ油0.3部（融点36℃）及びカゼインナトリウム0.1部を加え55℃で15分間放置後、高速ミキサーで乳化後、スプレイドライヤーで乾燥させ、粉末化した本発明のイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物-7（βグルカン含有量60.00%）を得た。該βグルカンは均一に分散していた。

【0056】【実施例8】（ショートニングの製造例）

バーム油30部、バーム硬化油50部、ナタネ油20部及びレシチン0.3部からなる油相を70℃で溶解し、該油相100部に対し、製造例3で得たサンプル2の5.0部を添加し、70℃にてそのまま30分間放置した。次にホモミキサーにより高速回転で2分間攪拌混合して、本発明のイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物-8を得た。目視によれば、該βグルカンは十分に油脂に分散されていた。その後、急冷可塑性を行った後、5℃まで冷却した。このようにして、本発明のショートニング（βグルカン含有量4.30%）を得た。本発明のショートニングについて、滑らかさ、風味を評価した。結果を表1に示す。得られたショートニングは、下記比較例1に比べて、滑らかさと風味に優れていることが分かる。本発明のショートニングは、結晶の熟成工程、すなわちエージングを省略しても食感に優れ

た適度な結晶の生成を形成、促進する効果、乳化剤による風味抑制を防止する効果を有しているといえる。

【0057】〔比較例1〕（ショートニングの製造例）
 バーム油30部、バーム硬化油50部、ナタネ油20部及びレシチン0.3部からなる油相を70℃にて溶解し、ホモミキサーにより高速回転で2分間攪拌混合し、その後、急冷可塑化を行った後、5℃まで冷却し食用油脂組成物を得た。比較として滑らかさ、風味を評価した。結果を表2に示す。得られたショートニングは風味が非常に劣っていることが分かる。

【0058】〔実施例9〕（マーガリンの製造例）
 バーム油：バーム硬化油：菜種油：ソルビタン脂肪酸エステルを、30：50：20：0.3の割合（重量比）で含有する食用油脂100部を70℃で融解し、これに製造例4で得たサンプル3の8部を添加し、65℃にて30分間放置した後、ホモミキサーで攪拌しながら、70℃に加熱した水16部に脱脂粉乳0.5部及び食塩1部を溶解させた溶液を徐々に添加、混合した後、急冷可塑化を行い、25℃で一晩調温後、5℃まで冷却した。このようにして、本発明のマーガリン（βグルカン含有量4.80%）を得た。βグルカンは均一に分散していた。本発明のマーガリンについて、安定性、滑らかさ、風味を評価した。結果を表1に示す。得られたマーガリンは、きめの細かい滑らかな食感のよいものであった。更に下記比較例2に比べて、風味もよく、乳化剤の風味低減を抑制する効果があるといえる。

【0059】〔比較例2〕（マーガリンの製造例）
 バーム油：バーム硬化油：菜種油：ソルビタン脂肪酸エステルを、30：50：20：0.3の割合（重量比）で含有する食用油脂100部を70℃で融解し、ホモミキサーで攪拌しながら、70℃に加熱した水16部に脱脂粉乳0.5部及び食塩1部を溶解させた溶液を徐々に添加、混合した後、急冷可塑化を行い、25℃で一晩調温後、5℃まで冷却しマーガリンを得た。比較として安定性、滑らかさ、風味を評価した。結果を表2に示す。

【0060】〔実施例10〕（ドレッシングの製造例）
 製造例3で得たサンプル2の10部、卵黄10部、食塩1.5部、酢11部、上白糖2.5部、マスタードパウダー0.05部及びオニオンパウダー0.05部を、ミキサーにより高速で5分間攪拌、混合し、水相とした。該水相を、更にホモミキサーで高速攪拌しながら、これに大豆サラダ油75部を70℃に加熱したものを、徐々に添加、混合し、50℃にて10分間放置後、乳化させ、24時間、5℃に冷却し、本発明のドレッシング（βグルカン含有量8.27%）を得た。βグルカンは均一に分散していた。本発明のドレッシングについて、安定性と風味を評価した。結果を表1に示す。得られたドレッシングは、安定性と風味に優れていることが分かる。

【0061】〔比較例3〕（ドレッシングの製造例）
 卵黄10部、食塩1.5部、酢11部、上白糖2.5

部、マスタードパウダー0.05部及びオニオンパウダー0.05部を、ミキサーにより高速で5分間攪拌、混合し、水相とした。以後は実施例10と同様に操作し、ドレッシングを得た。比較として安定性と風味を評価した。結果を表2に示す。

【0062】〔実施例11〕（ドレッシングの製造例）
 卵黄10部、食塩1.5部、酢11部、上白糖2.5部、マスタードパウダー0.05部及びオニオンパウダー0.05部を、ミキサーにより高速で5分間攪拌、混合し、水相とした。該水相を、更にホモミキサーで高速攪拌しながら、これに実施例4のイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物—4の75部を、徐々に添加、混合し、乳化させ、24時間、5℃に冷却し、本発明のドレッシング（βグルカン含有量3.45%）を得た。βグルカンは均一に分散していた。本発明のドレッシングについて、安定性と風味を評価した。結果を表1に示す。得られたドレッシングは安定性に優れていることが分かる。

【0063】〔比較例4〕（ドレッシングの製造例）
 卵黄10部、食塩1.5部、酢11部、上白糖2.5部、マスタードパウダー0.05部及びオニオンパウダー0.05部を、ミキサーにより高速で5分間攪拌、混合し、水相とした。該水相を、更にホモミキサーで高速攪拌しながら、これに油脂（米油40部、オリーブ油20部及び紅花油35部を混合したもの）の75部を、徐々に添加、混合し、乳化させ、24時間、5℃に冷却し、ドレッシングを得た。比較として安定性と風味を評価した。結果を表2に示す。

【0064】〔実施例12〕（マヨネーズの製造例）
 製造例2で得たサンプル1の30部に大豆サラダ油30部を添加し、攪拌して予備乳化後、本発明のイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物を得た。これに、卵黄9部、デンプン5.2部、砂糖8.2部、食塩2.8部、食酢8部、調味香辛料1部及び水6部をよく混合したものを添加し、コロイドミルによって仕上げ乳化を行い、本発明のマヨネーズ（βグルカン含有量0.09%）を得た。βグルカンは均一に分散していた。本発明のマヨネーズについて、安定性、滑らかさ、風味を評価した。結果を表1に示す。得られたマヨネーズは、1ヶ月の保存期間中に水の分離がなく、また、滑らかで風味も非常に良好であった。

【0065】〔比較例5〕（マヨネーズの製造例）
 水30部に大豆サラダ油30部を添加し、攪拌して予備乳化後、油脂組成物を得た。これに、卵黄9部、デンプン5.2部、砂糖8.2部、食塩2.8部、食酢8部、調味香辛料1部及び水6部をよく混合したものを添加し、コロイドミルによって仕上げ乳化を行い、マヨネーズを得た。比較として安定性、滑らかさ、風味を評価した。結果を表2に示す。

【0066】〔実施例13〕（マヨネーズの製造例）

卵黄9部、砂糖8.2部、食塩2.8部、食酢8部、調味香辛料1部及び製造例5で得たサンプル4の36部を混合し、水相を調製した。これに菜種油25部、実施例1の10部を添加し、攪拌して予備乳化後、コロイドミルによって仕上げ乳化を行い、本発明のマヨネーズ(βグルカン5.20%)を得た。βグルカンは均一に分散していた。本発明のマヨネーズについて、安定性、滑らかさ、風味を評価した。結果を表1に示す。得られたマヨネーズは、1ヶ月の保存期間中に水の分離がなく、また、滑らかで風味も非常に良好であった。

【0067】〔比較例6〕(マヨネーズの製造例)

卵黄9部、砂糖8.2部、食塩2.8部、食酢8部、調味香辛料1部及び36部の水を混合し、水相を調製した。これに菜種油25部、バーム油の10部を添加し、攪拌して予備乳化後、コロイドミルによって仕上げ乳化を行い、マヨネーズを得た。比較として安定性、滑らかさ、風味を評価した。結果を表2に示す。

【0068】〔実施例14〕(ファットスブレッドの製造例)

魚硬化油(融点36℃)27.6部、綿実油18.4部、製造例2で得たサンプル1の40部、水12.3部、食塩1部、脱脂粉乳0.5部、フレーバー0.2部及びレシチン0.3部を乳化、急冷可塑性により本発明のファットスブレッド(βグルカンの含有量1.20%)を調製した。βグルカンは均一に分散していた。本発明のファットスブレッドについて、安定性、滑らかさ、風味を評価した。結果を表1に示す。得られたファットスブレッドは、1ヶ月の保存期間中に水の分離がなく、また、滑らかで風味も良好であった。

【0069】〔比較例7〕(ファットスブレッドの製造例)

魚硬化油(融点36℃)27.6部、綿実油18.4部、水52.3部、食塩1部、脱脂粉乳0.5部、フレーバー0.2部及びレシチン0.3部を乳化、急冷可塑性によりファットスブレッドを調製した。比較として安定性、滑らかさ、風味を評価した。結果を表2に示す。

【0070】〔実施例15〕(カレーラーの製造例)

小麦粉(薄力粉)44部、及び実施例8で得られたショートニング34部をキツネ色になるまで炒め、更に市販のカレー粉8部を加え、本発明のカレーラー(βグルカン含有量1.70%)を得た。βグルカンは均一に分散していた。

【0071】〔実施例16〕(クッキーの製造例)

実施例3で得られたイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物-3の50部と上白糖50部とをホバートミキサーにて高速6分クリーミングし、これに全卵(正味)15部、食塩1部及び重炭酸0.5部を合わせたものを添加し、中速で30秒間混合した。更に、篩にかけた小麦粉100部を添加混合し、低速で30秒間混合して、生地を得た。この生地を直径6cmの筒につ

め、生地を厚み1cmずつ押し出したところでカットし、200℃、13分間焼成して、本発明のクッキー(βグルカン含有量5.86%)を得た。βグルカンは均一に分散していた。本発明のクッキーについて、硬さ、風味を評価した。結果を表1に示す。

【0072】〔比較例8〕(クッキーの製造例)

油脂(バームオレイン油30部、菜種油70部、プロテアーゼによって加水分解した卵黄0.2部を混合したもの)の50部と上白糖50部とをホバートミキサーにて高速6分クリーミングし、これに全卵(正味)15部、食塩1部及び重炭酸0.5部を合わせたものを添加し、中速で30秒間混合した。以後は実施例16と同様に操作し、クッキーを得た。比較として硬さ、風味を評価した。結果を表2に示す。

【0073】〔実施例17〕(クッキーの製造例)

実施例5で得られたイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物-5の50部とビート上白糖40部とをホバートミキサーにて高速6分クリーミングし、これにレーズンペースト20部を添加し、中速で30秒間混合した。更に、篩にかけた粟粉を添加混合し、低速で30秒間混合して、生地を得た。この生地を直径6cmの筒につめ、生地を厚み1cmずつ押し出したところでカットし、160℃、15分間焼成して、本発明のクッキー(βグルカン含有量0.10%)を得た。βグルカンは均一に分散していた。本発明のクッキーについて、硬さ、風味を評価した。結果を表1に示す。得られたクッキーは、卵、乳製品を使用しないにも拘わらず食感のよいものが得られた。

【0074】〔比較例9〕(クッキーの製造例)

硬化大豆油20部(融点45℃)、バーム油35部、綿実油30部及び大豆リゾレシチン0.2部を加え70℃で10分間放置後、高速ミキサーで乳化後、急冷可塑性によりマーガリン様の物性を示す食用油脂組成物50部とビート上白糖40部とをホバートミキサーにて高速6分クリーミングし、これにレーズンペースト20部を添加し、中速で30秒間混合した。以後は実施例17と同様に操作し、クッキーを得た。比較として硬さと風味を評価した。結果を表2に示す。

【0075】〔実施例18〕(チョコレート製造例)

カカオマス12部、粉糖45部、全粉乳20部、カカオバター23部及び製造例3のサンプル2の2部を配合のうち、カカオバター10部を残し、他の原料をホバートミキサーに投入し、ピーターを用いて中速で3分間混合し、更に、ロール掛け、コンチングして、本発明のイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物を得た。目視によれば、βグルカンは均一に分散していた。残るカカオバターを投入、混合してチョコレートの原液を得、これをテンパリング処理後、型に流し込み、冷却し、本発明のチョコレートを得た。本発明のチョコレートについて滑らかさ、硬さ、風味を評価した。結果を表

1に示す。得られたチョコレートは、口溶けのよい風味が良好なものであった。

【0076】〔比較例10〕（チョコレートの製造例）
カカオマス12部、粉糖45部、全粉乳20部、カカオバター23部及び油脂（パームオレイン油30部、菜種油70部及びプロテアーゼ処理卵黄0.2部を混合したもの）の2部を配合のうち、カカオバター10部を残し、他の原料をホバートミキサーに投入し、ピーターを用いて中速で3分間混合し、更に、ロール掛け、コンチングして、油脂組成物を得た。残るカカオバターを投入、混合して、以後は実施例18と同様に操作し、チョコレートを得た。比較として滑らかさ、硬さ、風味を評価した。結果を表2に示す。

【0077】〔実施例19〕（チョコレートの製造例）
カカオマス12部、粉糖45部、全粉乳20部、カカオバター23部及び実施例2で得たイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物—2の20部をホバートミキサーに投入し、ピーターを用いて中速で3分間混合し、更に、ロール掛け、コンチングして、これをテンバリング処理後、型に流し込み、冷却し、本発明のチョコレートを得た。βグルカンは均一に分散していた。本発明のチョコレートについて滑らかさ、硬さ、風味を評価した。結果を表1に示す。得られたチョコレートは、口溶けのよい風味が良好なものであった。

【0078】〔比較例11〕（チョコレートの製造例）
カカオマス12部、粉糖45部、全粉乳20部、カカオバター23部及びパーム油20部をホバートミキサーに投入し、以後は実施例19と同様に操作して、チョコレート製品を得た。比較として滑らかさ、硬さ、風味を評価した。結果を表2に示す。

【0079】〔実施例20〕（食パンの製造例）
実施例9で得られたβグルカン含有マーガリンを使用して食パンを製造した。小麦粉100部、イースト3部、砂糖4部、食塩2部、実施例9で得られたマーガリン6部及び水60部を加え、こね上げ温度28℃にて、ホッパーミキサーで低速2分、高速4分、ミキシングしパン生地を調製した。28℃で60分間発酵させ、450gに分割、丸め、ねかし（28℃、20分）、シーターに3回通して整形後、ワンローフタイプの型に挿入した。ホイロは、38℃で相対湿度90%の条件下、型上縁2cmまで実施し、42分を要した。焼成は、220℃にて23分間行い、本発明の食パン（βグルカン含有量2.10%）を得た。βグルカンは均一に分散していた。本発明の食パンについて、硬さ、風味を評価した。結果を表1に示す。得られた食パンは、ソフトでボリュームのある品質で食感も良好であった。

【0080】〔比較例12〕（食パンの製造例）
実施例20で使用したマーガリンの代わりに、βグルカンを配合しない以外、実施例9と同様にして得られたマーガリンを使用して、以後は実施例20と同様に操作し

て食パンを製造した。比較として硬さ、風味を測定した。結果を表2に示す。

【0081】〔実施例21〕（食パンの製造例）
小麦粉100部、イースト3部、砂糖4部、食塩2部、実施例7で得られた粉末油脂2部、ショートニング4部、製造例2で得たサンプル50部及び水13部を加え、こね上げ温度28℃にて、ホッパーミキサーで低速2分、高速4分、ミキシングし、パン生地を調製した。28℃で60分間発酵させ、450gに分割、丸め、ねかし（28℃、20分）、シーターに3回通して整形後、ワンローフタイプの型に挿入した。ホイロは、38℃で相対湿度90%の条件下、型上縁2cmまで実施し、46分を要した。焼成は、210℃にて30分間行い、本発明の食パン（βグルカン含有量2.00%）を得た。食パン中にβグルカンは均一に分散していた。本発明の食パンの硬さ、風味について評価した。結果を表1に示す。得られた食パンは、ソフトでボリュームのある品質で食感も良好であった。

【0082】〔比較例13〕（食パンの製造例）
小麦粉100部、イースト3部、砂糖4部、食塩2部、βグルカンを配合しない以外、実施例7と同様にして得られた粉末油脂2部、ショートニング4部及び水63部を加え、こね上げ温度28℃にて、ホッパーミキサーで低速2分、高速4分、ミキシングし、パン生地を調製した。以後は実施例21と同様に操作し、食パンを得た。比較として硬さ、風味を評価した。結果を表2に示す。

【0083】〔実施例22〕（米飯の製造例）
新潟産コシヒカリを水でよく研ぎ、その100部に水60部、実施例1で得たイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物—1を4部添加し、電気炊飯器にて炊飯し米飯（βグルカン含有量1.10%）を得た。βグルカンは均一に分散していた。本発明の米飯について、硬さを評価した。結果を表1に示す。得られた米飯は、ふっくらとした食感の良好なものであった。

【0084】〔比較例14〕（米飯の製造例）
新潟産コシヒカリを水でよく研ぎ、その100部に水60部、大豆油を4部添加し、電気炊飯器にて炊飯し米飯を得た。比較として硬さを評価した。結果を表2に示す。

【0085】〔実施例23〕（ポップコーンの製造例）
ナベにトウモロコシ100部、食塩2、実施例4で得たイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物—4を10部添加し、ふたをして直火で加熱し、ポップコーン（βグルカン含有量0.41%）を得た。βグルカンは均一に分散していた。本発明のポップコーンについて、食感を評価した。結果を表1に示す。得られたポップコーンは、さらっとしており食感は滑らかで良好であった。

【0086】〔実施例24〕（豆腐の製造例）
実施例8で製造したショートニングを用いて豆腐を製造

した。大豆を水で浸漬し、処理大豆の100部に水140部を加えて磨砕し、100℃で5分間沸騰させた。煮汁は木綿袋に入れ、圧搾濾過し、豆乳を得た。ここに凝固剤（硫酸カルシウム）3部、実施例8で得たショートニングを10部添加し、静かに攪拌してから、75℃にて凝固させ、木綿布を敷いたザルに流し込み30分間放置して本発明品の豆腐（βグルカン含有量1.70%）を得た。βグルカンは均一に分散していた。本発明の豆腐について、滑らかさ、風味を評価した。結果を表1に示す。得られた豆腐は、良好な食感であった。

【0087】〔比較例15〕（豆腐の比較例）

大豆を水で浸漬し、処理大豆の100部に水140部を加えて磨砕し、100℃で5分間沸騰させた。煮汁は木綿袋に入れ、圧搾濾過し、豆乳を得た。ここに凝固剤（硫酸カルシウム）3部、βグルカンを配合しない以外は実施例8と同様にして得たショートニングを10部添加し、静かに攪拌してから、75℃にて凝固させ、木綿布を敷いたザルに流し込み30分間放置して豆腐を得た。比較として滑らかさ、風味を評価した。結果を表2に示す。

【0088】〔実施例25〕（ソフトチョコレート製造例）

砂糖50部、カカオマス5部、全脂粉乳15部、実施例2で得られたイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物-2を30部、レシチン0.3部及びバニリン0.04部からなる配合で、常法に従いロール掛け、コンチング処理し、本発明のソフトチョコレート（βグルカン含有量1.7%）を得た。βグルカンは均一に分散していた。本発明のソフトチョコレートについて、滑らかさ、硬さ、風味を評価した。結果を表1に示す。得られたソフトチョコレートは、ブルームが発生せず、風味も良好であった。

【0089】〔比較例16〕（ソフトチョコレートの製造例）

砂糖50部、カカオマス5部、全脂粉乳15部、バーム油30部、レシチン0.3部及びバニリン0.04部からなる配合で、常法に従いロール掛け、コンチング処理し、ソフトチョコレートを得た。比較として滑らかさ、硬さ、風味を評価した。結果を表2に示す。

【0090】〔実施例26〕（無水クリームの製造例）
実施例8のイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物-8の35部、砂糖45部、呈味パウダー10部及び粉乳10部を混合し、本発明の無水クリーム（βグルカン含有量1.50%）を得た。βグルカンは均一に分散していた。本発明の無水クリームについて、滑らかさと風味を評価した。結果を表1に示す。得られた無水クリームは、口溶けがよく、風味が非常に良好であった。

【0091】〔比較例17〕（無水クリームの製造例）
βグルカンを配合しない以外、実施例8と同様にして得

られた、油脂組成物35部、砂糖45部、呈味パウダー10部及び粉乳10部を混合し、無水クリームを得た。比較として滑らかさ、風味を評価した。結果を表2に示す。

【0092】〔実施例27〕（サンドクリームの製造例）

実施例8のイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物-8の100部及びモノグリセライド0.1部を混合し、ホイップし、比重を0.3とした。そしてシロップ10.0部を添加し、更にホイップし、比重0.65のサンドクリーム（βグルカン含有量2.15%）を得た。βグルカンは均一に分散していた。本発明のサンドクリームについて、滑らかさと風味を評価した。結果を表1に示す。得られたサンドクリームは、風味が非常に良好であった。

【0093】〔比較例18〕（サンドクリームの製造例）

βグルカンを配合しない以外、実施例8と同様にして得られた油脂組成物100部を用いたこと以外は実施例27と同様に操作し、サンドクリームを得た。比較として滑らかさ、風味を評価した。結果を表2に示す。

【0094】〔実施例28〕（ハードキャンディーの製造例）

実施例1の油脂100部、実施例2の油脂100部、ポリグリセリン脂肪酸エステル23部、グリセリン脂肪酸エステル14部及びショ糖脂肪酸エステル4部を添加混合した油脂組成物の35部、砂糖35部、水飴8.5部、脱脂粉乳1.5部及び水40部を混合して、水中油型乳化物とし、これを140℃になるまで煮詰め、水分含量が1.9%となるまで水をとばし、冷却、成形し、本発明のハードキャンディー（βグルカン含有量1.7.80%）を得た。βグルカンは均一に分散していた。本発明のハードキャンディーについて、滑らかさ、風味を評価した。結果を表1に示す。得られたハードキャンディーは保存中の油のしみだしがなく、風味も良好であった。

【0095】〔比較例19〕（ハードキャンディーの製造例）

大豆油100部、バーム油100部、ポリグリセリン脂肪酸エステル23部、グリセリン脂肪酸エステル14部及びショ糖脂肪酸エステル4部を添加混合した油脂組成物の35部、砂糖35部、水飴8.5部、脱脂粉乳1.5部及び水40部を混合して、水中油型乳化物とし、これを140℃になるまで煮詰め、水分含量が1.9%となるまで水をとばし、冷却、成形し、ハードキャンディーを得た。比較として滑らかさ、風味を評価した。結果を表2にした。

【0096】〔実施例29〕（ホイップクリームの製造例）

水50部を60℃に昇温し、攪拌しながら、脱脂粉乳5

10

20

30

40

50

部及びトリポリリン酸ナトリウム0.1部を溶解した水相を調製した。別に実施例1の油脂組成物10部、実施例2の油脂組成物20部及び実施例3の15部を混合した油相を用意し、上記の水相に油相を混合攪拌し、予備乳化物を調製した。予備乳化後5Mpaの圧力で均質化した後、VTIS殺菌機で142℃、4秒間殺菌し、再度5Mpaの圧力で均質化後5℃まで冷却した。その後、冷蔵庫で24時間エージングを行い、本発明のホイップクリーム(βグルカン含有量19.73%)を得た。βグルカンは均一に分散していた。本発明のホイップクリームについて、安定性、滑らかさ、風味を評価した。結果を表1に示す。得られたホイップクリームは、オーバーラン、乳化安定性、耐熱保形、風味、口溶け、造花性のいずれもが良好であった。

【0097】〔比較例20〕(ホイップクリームの製造例)

水50部を60℃に昇温し、攪拌しながら、脱脂粉乳5部及びトリポリリン酸ナトリウム0.1部を溶解した水相を調製した。別に大豆油10部、バーム油20部及び菜種油15部を混合した油相を用意し、上記の水相に油相を混合攪拌し、予備乳化物を調製した。以後は実施例29と同様に操作し、ホイップクリームを得た。比較として安定性、滑らかさ、風味を評価した。結果を表2に示す。

【0098】〔実施例30〕(乳代替組成物の製造例)
水64部を60℃に昇温し、攪拌しながら、脱脂粉乳25部、ヘキサメタリン酸ナトリウム0.2部、クエン酸ナトリウム0.2部及びショ糖脂肪酸エステル0.3部を溶解した水相に実施例6の油脂組成物10部、グリセリン脂肪酸エステル0.3部を添加、混合攪拌し、予備乳化物を調製した。予備乳化後5Mpaの圧力で均質化した後、VTIS殺菌機で142℃、4秒間殺菌し、再度15Mpaの圧力で均質化後5℃まで冷却し、本発明の乳代替組成物(βグルカン含有量0.09%)を得た。βグルカンは均一に分散していた。本発明の乳代替組成物について、安定性、風味を評価した。結果を表1に示す。得られた乳代替組成物は、風味、乳化安定性のいずれも良好であった。

【0099】〔比較例21〕(乳代替組成物の製造例)
水64部を60℃に昇温し、攪拌しながら、脱脂粉乳25部、ヘキサメタリン酸ナトリウム0.2部、クエン酸ナトリウム0.2部及びショ糖脂肪酸エステル0.3部を溶解した水相に比較例6の油脂組成物10部及びグリセリン脂肪酸エステル0.3部を添加、混合攪拌し、予備乳化物を調製した。以後は実施例30と同様に操作し、乳代替組成物を得た。比較として安定性と風味を評価した。結果を表2に示す。

【0100】〔実施例31〕(生活習慣病予防作用を有する食品(マーガリン)の製造例)

硬化大豆油(融点45℃)10部、バーム油35部、実施例1で得たイネ科植物から抽出されたβグルカン含有油脂組成物1の10部、植物ステロールあるいは植物ステロール脂肪酸エステルを10%以上含有するエステル交換油30部、製造例2で得たサンプル1の13.3部、食塩1部、脱脂粉乳0.5部及びフレーバー0.2部を乳化、急冷可塑化により本発明のコレステロール低下作用を有するマーガリン(βグルカン含有量4.95%)を製造した。βグルカンは均一に分散していた。本発明のコレステロール低下作用を有するマーガリンについて、滑らかさ、風味について評価した。結果を表1に示す。得られたマーガリンは、口溶けのよい、風味が良好なマーガリンであった。

【0101】〔比較例22〕(生活習慣病予防作用を有する食品(マーガリン)の製造例)

硬化大豆油(融点45℃)10部、バーム油35部、大豆油の10部、植物ステロールあるいは植物ステロール脂肪酸エステルを10%以上含有するエステル交換油30部、水13.3部、食塩1部、脱脂粉乳0.5部及びフレーバー0.2部を乳化、急冷可塑化によりコレステロール低下作用を有するマーガリンを製造した。比較として滑らかさ、風味を評価した。結果を表2に示す。

【0102】〔実施例32〕(生活習慣病予防作用を有する医薬品の製造例)

高純度DHA(純度98%、POV1.0%以下)に4000ppmとなるようにαトコフェロールを添加したもの3部、製造例2で得たサンプル1の20部及びカゼインナトリウム10部を加え窒素下、高速ミキサーで乳化後、スプレイドライヤーで乾燥させ、粉末化した本発明の生活習慣病予防作用を有する医薬品(βグルカン含有量4.60%)を得た。βグルカンは均一に分散していた。本発明の生活習慣病予防作用を有する医薬品について安定性を評価した。結果を表1に示す。同粉末のPOVは0.8と酸化安定性に優れた医薬品が得られた。

【0103】〔比較例23〕(生活習慣病予防作用を有する医薬品の製造例)

高純度DHA(純度98%、POV1.0%以下)に4000ppmとなるようにαトコフェロールを添加したもの3部、水20部及びカゼインナトリウム10部を加え窒素下、高速ミキサーで乳化後、スプレイドライヤーで乾燥させ、粉末を得た。比較として安定性を評価した。結果を表2に示す。同粉末のPOVは1.4%と酸化安定性は劣っていた。

【0104】

〔表1〕

実施例	安定性	食感		
		滑らかさ	硬さ	風味
実施例 1	—	—	—	—
実施例 2	—	—	—	—
実施例 3	—	—	—	—
実施例 4	—	—	—	—
実施例 5	—	—	—	—
実施例 6	—	—	—	—
実施例 7	—	—	—	—
実施例 8	—	○	—	○
実施例 9	○	○	—	○
実施例 10	○	—	—	○
実施例 11	○	—	—	○
実施例 12	○	○	—	○
実施例 13	○	○	—	○
実施例 14	○	○	—	○
実施例 15	—	—	—	—
実施例 16	—	—	○	○
実施例 17	—	—	○	○
実施例 18	—	○	○	○
実施例 19	—	○	○	○
実施例 20	—	—	○	○
実施例 21	—	—	○	○
実施例 22	—	—	○	—
実施例 23	—	○	—	—
実施例 24	—	○	—	○
実施例 25	—	○	○	○
実施例 26	—	○	—	○
実施例 27	—	○	—	○
実施例 28	○	○	—	○
実施例 29	○	○	—	○
実施例 30	○	—	—	○
実施例 31	—	○	—	○
実施例 32	○	—	—	—

【0105】

* * 【表2】

比較例	安定性	食感		
		滑らかさ	硬さ	風味
比較例 1	—	△	—	×
比較例 2	○	○	—	△
比較例 3	△	—	—	△
比較例 4	△	—	—	○
比較例 5	×	○	—	△
比較例 6	×	△	—	△
比較例 7	△	○	—	△
比較例 8	—	—	△	△
比較例 9	—	—	△	△
比較例 10	—	○	△	△
比較例 11	—	○	△	△
比較例 12	—	—	△	○
比較例 13	—	—	△	○
比較例 14	—	—	△	—
比較例 15	—	○	—	△
比較例 16	—	○	△	×
比較例 17	—	○	—	×
比較例 18	—	○	—	×
比較例 19	△	○	—	△
比較例 20	△	—	—	×
比較例 21	△	—	—	△
比較例 22	—	△	—	×
比較例 23	×	—	—	—

【0106】

を有するβグルカンを、食味、食感の低下等がなく、供
 【発明の効果】本発明によれば、優れた生体調節機能性 50 することのできるβグルカン含有油脂組成物を提供する

ことができる。

【手続補正書】

【提出日】平成13年3月8日(2001. 3. 8)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0102

【補正方法】変更

【補正内容】

【0102】【実施例32】(生活習慣病予防作用を有する医薬品の製造例)
高純度DHA(純度98%、POV1.0 meq/kg以下)に4000ppmとなるように α トコフェロールを添加したもの3部、製造例2で得たサンプル1の20部及びカゼインナトリウム10部を加え窒素下、高速ミキサーで乳化後、スプレイドライヤーで乾燥させ、粉末化した本発明の生活習慣病予防作用を有する医薬品(β グルカン含有量4.60%)を得た。 β グルカンは均一に分散していた。本発明の生活習慣病予防作用を有する医薬品について安定性を評価した。結果を表1に示す。*

*同粉末のPOVは0.8 meq/kgと酸化安定性に優れた医薬品が得られた。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0103

【補正方法】変更

【補正内容】

【0103】【比較例23】(生活習慣病予防作用を有する医薬品の製造例)
高純度DHA(純度98%、POV1.0 meq/kg以下)に4000ppmとなるように α トコフェロールを添加したもの3部、水20部及びカゼインナトリウム10部を加え窒素下、高速ミキサーで乳化後、スプレイドライヤーで乾燥させ、粉末を得た。比較として安定性を評価した。結果を表2に示す。同粉末のPOVは1.4 meq/kgと酸化安定性は劣っていた。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
A 2 3 D 7/00	5 0 0	A 2 3 D 7/00	4 B 0 2 5
	5 0 6		5 0 0 4 B 0 2 6
	5 0 8		5 0 6 4 B 0 3 2
A 2 3 G 1/00		A 2 3 G 1/00	5 0 8 4 B 0 3 6
3/00	1 0 1	3/00	4 B 0 4 7
	1 0 2		1 0 1 4 C 0 8 6
A 2 3 L 1/10		A 2 3 L 1/10	1 0 2 4 C 0 8 8
1/18		1/18	A 4 H 0 5 9
1/19		1/19	
1/20		1/20	Z
1/24		1/24	A
1/30		1/30	B
1/40		1/40	
A 6 1 K 31/715		A 6 1 K 31/715	
35/78		35/78	U
A 6 1 P 3/06		A 6 1 P 3/06	
C 1 1 B 5/00		C 1 1 B 5/00	

(72)発明者 東海林 義和

東京都荒川区東尾久7丁目2番35号 旭電
化工業株式会社内

Fターム(参考) 4B001 AC06 AC17 BC02
4B014 GB01 GB06 GG14 GK12 GL11
4B018 LB01 LB04 LB07 MD33 MD47
ME03 ME11 ME14
4B020 LB02 LK04 LK05
4B023 LC09 LE11 LK05 LK08
4B025 LB12 LB20 LB21 LG05 LG11
LG27 LK07
4B026 DC05 DL03 DL05 DX05
4B032 DB02 DB21 DG04 DK14 DL20
4B036 LC06 LF05 LG02 LH11
4B047 LB08 LE03 LG26 LG66
4C086 AA01 EA20 MA02 MA52 NA14
ZA66 ZC33 ZC35
4C088 AB73 AC01 BA08 MA05 MA52
NA14 ZA66 ZC33 ZC35
4H059 BA17 BB15 BB19 BB22 BB45
BB51 BC03 BC13 BC44 CA51
EA01